

**PENGARUH ALUMINIUM PASTA PADA KAPASITAS TARIK,  
TEKAN DAN LENTUR BATA RINGAN  
DENGAN MENGGUNAKAN MATERIAL LOKAL**

**Tugas Akhir**

untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat sarjana S-1 Teknik Sipil



disusun oleh :

**Andika Widia Putra**  
**NIM : D 100 080 014**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2015**

## LEMBAR PENGESAHAN

### PENGARUH ALUMINIUM PASTA PADA KAPASITAS TARIK, TEKAN DAN LENTUR BATA RINGAN DENGAN MENGGUNAKAN MATERIAL LOKAL

#### Tugas Akhir

diajukan dan dipertahankan pada Ujian Pendadaran  
Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji  
Pada Tanggal 18 Maret 2015

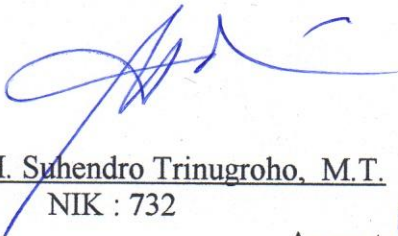
diajukan oleh :


**Andika Widia Putra**  
**NIM : D100 080 014**

Susunan Dewan Penguji :

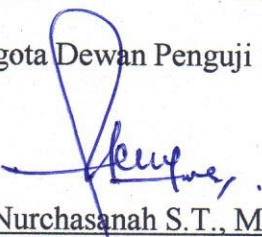
Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

  
**Ir. H. Suhendro Trinugroho, M.T.**  
**NIK : 732**

  
**Ir. H. Aliem Sudjatmiko, M.T.**  
**NIP : 131 683033**

Anggota Dewan Penguji :

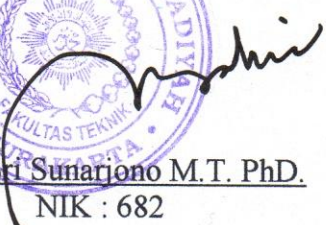
  
**Yenny Nurchasanah S.T., M.T.**  
**NIK : 921**


Tugas Akhir ini diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil

Surakarta, 27 Maret 2015

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Sipil

  
**Ir. Sri Sunarjono M.T. PhD.**  
**NIK : 682**

  
**Mochamad Solikhin. S.T. M.T. PhD.**  
**NIK : 792**

## **PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : ANDIKA WIDIA PUTRA

NIM : D 100 080 014

Fakultas/Jurusan : TEKNIK/ TEKNIK SIPIL

Judul : PENGARUH ALUMUNIUM PASTA PADA KAPASITAS  
TARIK, TEKAN DAN LENTUR BATA RINGAN DENGAN  
DENGAN MENGGUNAKAN MATERIAL LOKAL

Menyatakan bahwa tugas akhir/skripsi yang saya buat dan serahkan ini, merupakan hasil karya saya bersama dengan Bapak Ir. H. Suhendro Trinugroho, M.T., kecuali kutipan-kutipan dan ringkasan-ringkasan yang semuanya telah saya cantumkan sumbernya. Apabila dikemudian hari dapat dibuktikan bahwa tugas akhir ini hasil jiplakan secara penuh, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang telah dibuat.

Surakarta, 15 Maret 2015

Yang membuat pernyataan,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Andika Widia Putra', enclosed within a circular scribble.

Andika Widia Putra

## **Motto**

Usaha dan doa senantiasa selalu dipacu  
Dan hasilnya kita serahkan pada Yang Maha Esa  
Karena sesungguhnya semua yang terjadi adalah atas seijin-NYA

Perubahan akan terjadi  
Jika kita bergerak  
Bukan hanya diam saja dan menunggu

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”  
(QS. Al Insyirah)

“Kegagalan”  
bukan berarti akhir dari segalanya  
“Kegagalan”  
akan menjadi suatu pondasi keberhasilan  
dimasa yang akan datang  
jika kita mampu bangkit dari  
“Kegagalan”

## **PRAKATA**

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan dan menyusun Laporan Tugas Akhir dengan judul : Pengaruh Alumunium Pasta Pada kapasitas Bata Ringan Dengan Menggunakan Material Lokal.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh oleh mahasiswa jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta sebagai syarat untuk mencapai derajat sarjana S-1 Teknik Sipil.

Penyusunan Tugas Akhir ini didasarkan dari pelaksanaan penelitian di Laboratorium Universitas Muhammadiyah Surakarta dengan bimbingan dari teknisi laboratorium serta bimbingan dosen pembimbing, oleh karenanya dalam kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Mochamad Solikhin, S.T., M.T., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Ibu Yenny Nur Chasanah, S.T., M.T. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
4. Bapak Ir. Suhendro Trinugroho, M.T., selaku Dosen Pembimbing I.
5. Bapak Ir. Aliem Sudjatmiko, M.T., selaku Dosen Pembimbing II
6. Ibu Yenny Nur Chasanah, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji
7. Pimpinan dan staf Laboratorium Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
8. Ayah, ibu dan kakakku yang selalu melimpahkan kasih sayang, doa restu dan dorongan, baik moril maupun materil dalam menyusun laporan ini.

9. Teman-teman di Program Studi Teknik Sipil pada umumnya dan angkatan 2008 pada khususnya yang telah memberikan bantuan dan semangat pada penyusun.
10. Semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah membantu terselesainya laporan ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, maka dengan segala kerendahan hati, saran dan kritik yang membangun sangat penyusun harapkan guna penyempurnaan laporan di masa yang akan datang.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Surakarta, 2015

Penyusun

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>iii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>iv</b>
<b>PRAKATA.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR NOTASI.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>ABSTRAKSI.....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	2
C. Tujuan Penelitian .....	2
D. Manfaat Penelitian .....	2
E. Batasan Masalah .....	3
F. Keaslian Penelitian.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
A. Pengertian Beton .....	4
B. Sifat Sifat Beton .....	4
1. Kebaikan beton.....	4
2. Kejelekan Beton.....	5
C. Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Kuat Tekan Beton .....	5
1. Faktor air semen dan kepadatan .....	5
2. Umur beton. ....	6
3. Jenis semen. ....	7
4. Jumlah semen.....	7
5. Sifat agregat. ....	8
D. Keunggulan Bata Ringan .....	9
<b>BAB III LANDASAN TEORI.....</b>	<b>10</b>
A. Bahan Penyusun Beton.....	10

1. Semen <i>portland</i> .....	10
2. Pasir kwarsa.....	11
3. Air .....	11
4. Alumunium pasta .....	12
5. <i>Gypsum</i> .....	12
6. Kapur .....	13
B. Pengujian Kuat Tekan Bata Ringan .....	13
C. Pengujian Kuat Tarik Belah Bata Ringan .....	14
D. Pengujian Kuat Lentur Bata Ringan.....	15
<b>BAB IV METODE PENELITIAN .....</b>	<b>18</b>
A. Umum . .....	18
B. Bahan Dan Peralatan Penelitian.....	18
1. Bahan penelitian .....	18
2. Peralatan penelitian .....	20
C. Tahapan Penelitian .....	26
D. Pelaksanaan Penelitian .....	28
1. Pemeriksaan bahan .....	28
E. Perancangan Campuran Bata Ringan .....	31
F. Pembuatan Benda Uji .....	41
G. Pengujian Kuat Tekan, Tarik, dan Kuat Lentur Bata Ringan.....	42
1. Kuat tekan bata ringan.....	42
2. Kuat tarik belah bata ringan .....	43
3. Pengujian kuat lentur bata ringan .....	45
<b>BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>46</b>
A. Hasil Pengujian Bahan .....	46
1. Pemeriksaan agregat halus (pasir) .....	46
a. Pemeriksaan kandungan lumpur pada pasir .....	46
b. Pemeriksaan kandungan organik pada pasir .....	47
c. Pemeriksaan <i>saturated surface dry</i> .....	47
d. Pemeriksaan berat jenis pasir .....	48
e. Pemeriksaan gradasi pasir .....	48
B. Hasil Pengujian Berat Jenis Beton .....	49



C. Hasil Pengujian Kuat Tekan .....	52
D. Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah .....	54
E. Hasil Pengujian Kuat Lentur .....	57
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>60</b>
A. Kesimpulan .....	60
B. Saran .... ..	60

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II.1. Hubungan kuat tekan beton dan faktor air - semen .....	6
Gambar II.2. Pengaruh suhu pada laju kuat tekan beton.....	6
Gambar II.3. Kuat tekan beton untuk berbagai jenis semen .....	7
Gambar II.4. Pengaruh jumlah semen terhadap kuat tekan beton pada f.a.s yang sama .....	8
Gambar II.5. Pengaruh jenis agregat terhadap kuat tekan beton.....	9
Gambar III.1. Skema pengujian kuat tekan bata ringan silinder .....	14
Gambar III.2. Skema pengujian kuat tarik bata ringan tampak depan .....	15
Gambar III.3. Garis-garis perletakan dan pembebanan .....	16
Gambar IV.1. Semen <i>Portland merk</i> Gresik.....	18
Gambar IV.2. Alumunium pasta HAL 1004.....	19
Gambar IV.3. Agregat halus (pasir kwarsa).....	19
Gambar IV.4. Kapur.....	20
Gambar IV.5. Gypsum .....	20
Gambar IV.6. Ayakan standar.....	21
Gambar IV.7. Penggetar ayakan .....	21
Gambar IV.8. Timbangan .....	22
Gambar IV.9. Kerucut <i>conus</i> .....	22
Gambar IV.10. Gelas ukur .....	23
Gambar IV.11. Oven .....	23
Gambar IV.12. Picnometer .....	24
Gambar IV.13. Cetakan bata ringan silinder.....	24
Gambar IV.14. Cetakan bata ringan balok.....	24
Gambar IV.15. Mesin uji tekan.....	25
Gambar IV.16. Mesin uji kuat lentur .....	25
Gambar IV.17. Peralatan penunjang lain .....	26
Gambar IV.18. Bagan alir tahapan penelitian .....	27
Gambar IV.19. Pengujian kuat tekan beton silinder .....	43

Gambar IV.20. Pengujian kuat tarik bata ringan silinder.....	44
Gambar IV.21. Pengujian kuat lentur bata ringan balok.....	45
Gambar V.1. Hubungan ukuran ayakan dengan presentase kumulatif lolos saringan agregat halus .....	49
Gambar V.2. Proses pengujian kuat tekan beton .....	52
Gambar V.3. Hubungan kuat tekan bata ringan dengan presentase variasi alumunium pasta 5% 6% 7% 8% umur 28 hari dengan bahan pasir kwarsa, alumunium pasta, semen, air, kapur dan gypsum ..	54
Gambar V.4. Proses pengujian kuat tarik belah bata ringan .....	55
Gambar V.5. Hubungan kuat tarik belah bata ringan dengan presentase variasi alumunium pasta 5% 6% 7% 8% umur 28 hari dengan bahan pasir kwarsa, alumunium pasta, semen, air, kapur dan gypsum ..	56
Gambar V.6. Proses pengujian kuat lentur beton.....	57
Gambar V.7. Hubungan kuat lentur bata ringan dengan presentase variasi alumunium pasta 5% 6% 7% 8% umur 28 hari dengan bahan pasir kwarsa, alumunium pasta, semen, air, kapur dan gypsum ..	59

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel III.1. Susunan unsur semen biasa .....	10
Tabel III.2. Senyawa utama semen <i>portland</i> .....	11
Tabel V.1. Pemeriksaan kandungan lumpur pada pasir .....	46
Tabel V.2. Pemeriksaan kandungan organik pada pasir .....	47
Tabel V.3. Pemeriksaan <i>Saturated Surface Dry (SSD)</i> pada pasir .....	47
Tabel V.4. Pemeriksaan berat jenis pasir .....	48
Tabel V.5. Pemeriksaan Gradasi pasir .....	48
Tabel V.6. Hasil pengujian berat jenis bata ringan dengan bahan pasir kwarsa, alumunium pasta, semen, air, dan kapur .....	50
Tabel V.7. Hasil pengujian berat jenis bata ringan dengan bahan pasir kwarsa, alumunium pasta, semen, air, dan gypsum .....	51
Tabel V.8. Hasil pengujian berat jenis bata ringan SB Con .....	52
Tabel V.9. Hasil pengujian kuat tekan bata ringan dengan bahan pasir kwarsa, alumunium pasta, semen, air, dan kapur .....	53
Tabel V.10. Hasil pengujian kuat tekan bata ringan dengan bahan pasir kwarsa, alumunium pasta, semen, air, dan gypsum .....	53
Tabel V.11. Hasil pengujian tarik belah bata ringan dengan bahan pasir kwarsa, alumunium pasta, semen, air, dan kapur .....	55
Tabel V.12. Hasil pengujian tarik belah bata ringan dengan bahan pasir kwarsa, alumunium pasta, semen, air, dan gypsum .....	56
Tabel V.13. Hasil pengujian kuat lentur bata ringan dengan bahan pasir kwarsa, alumunium pasta, semen, air, dan kapur .....	58
Tabel V.14. Hasil pengujian kuat lentur bata ringan dengan bahan pasir kwarsa, alumunium pasta, semen, air, dan gypsum .....	58
Tabel V.15. Hasil pengujian kuat lentur bata ringan SB Con .....	59

## DAFTAR NOTASI

A	= Luas penampang benda uji ( $\text{cm}^2$ )
b	= lebar balok rata-rata pada penampang runtuh, (mm).
d	= tinggi balok rata-rata pada penampang runtuh,(mm).
D	= diameter benda uji (cm)
$f_c'$	= Kuat tekan benda uji ( $\text{kg/cm}^2$ )
$f_{ct}'$	= kuat tarik belah ( $\text{kg/cm}^2$ )
$F_{lt}$	= kuat lentur (MPa).
K	= Kadar lumpur yang terkandung didalam pasir (%)
l	= panjang bentang diantara kedua balok tumpuan, (mm).
L	= panjang benda uji (cm)
p	= beban maksimum yang mengakibatkan keruntuhan balok uji, (N).
V	= volume beton ( $\text{cm}^3$ )
W	= berat beton setelah ditimbang (gram)

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran I	: Pemeriksaan agregat halus .....	L-1-5
Lampiran II	: Pemeriksaan berat jenis beton.....	L-6-8
Lampiran III	: Pemeriksaan kuat tekan, tarik dan kuat lentur beton.....	L-9-12
Lampiran VI	: Kartu konsultasi tugas akhir.....	L-13-14

## **ABSTRAKSI**

### **PENGARUH ALUMUNIUM PASTA PADA KAPASITAS TARIK, TEKAN DAN LENTUR BATA RINGAN DENGAN MENGGUNAKAN MATERIAL LOKAL**

Beton ringan adalah beton yang memiliki berat jenis lebih ringan daripada beton pada umumnya, agregatnya terdiri dari bahan-bahan yang ringan. Beton disebut sebagai beton ringan jika beratnya kurang dari 1900 kg per meter kubik. Beton ringan pertama kali dikembangkan di Swedia pada tahun 1923 sebagai alternatif material bangunan untuk mengurangi penggundulan hutan. Beton ringan ini kemudian dikembangkan lagi oleh Joseph Hebel di Jerman 1943. Di Indonesia sendiri beton ringan mulai dikenal sejak tahun 1995. Produk dari beton ringan diantaranya adalah panel lantai, panel dinding, panel atap, dan bata ringan. Bata ringan adalah batu bata yang memiliki berat jenis lebih ringan daripada bata pada umumnya. Material penyusun bata ringan terdiri dari pasir kwarsa, semen, kapur, sedikit gypsum, air dan alumunium pasta sebagai bahan pengembangnya atau pengisi udara secara kimiawi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh alumunium pasta pada bata ringan dengan variasi 5%, 6%, 7%, 8% dari volume benda uji. Setelah dilakukan penelitian dan pengujian didapatkan bahwa kuat tekan beton bata ringan maksimum tercapai pada variasi penambahan alumunium pasta 5% sebesar 4,244 MPa dan bata ringan SB Con 4,5 MPa. Kuat tarik belah beton bata ringan maksimum tercapai pada variasi penambahan alumunium pasta 5% sebesar 2,519 MPa. Kuat lentur balok beton maksimum tercapai pada variasi penambahan alumunium pasta 5% sebesar 0,368 MPa dan bata ringan SB Con 0,390 MPa. Rekomendasi penggunaan alumunium pasta pada bata ringan adalah sebesar 5%.

**Kata Kunci : bata ringan, beton ringan, alumunium pasta.**